

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

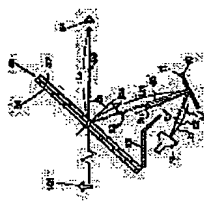
(11)Publication number : 06-202035
(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.
G02B 27/02
G02B 5/18

(21)Application number : 04-361588 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 29.12.1992 (72)Inventor : TANIGUCHI TAKASATO
MORISHIMA HIDEKI
SUDO TOSHIYUKI
MATSUMURA SUSUMU

(54) HEAD-UP DISPLAY DEVICE

(57)Abstract
PURPOSE: To reduce the overall size of the device and excellently compensate the chromatic aberration by using a 1st and a 2nd diffraction grating and properly setting the arrangement relation among respective elements.
CONSTITUTION: When equations 1 hold for the incidence angles and diffraction angles of the diffraction gratings, the distances between respective elements, etc., the condition shown by an equation 11 is satisfied. In the equations, λ_0 is center wavelength, $L1a$ the distance from the center of a display unit 31 to the center of the 1st diffraction grating 11, $L2a$ the distance from the center of the 1st diffraction grating 11 to the center of the 2nd diffraction grating 35, $\theta1a$ and $\theta2a$ the incidence angle and diffraction angle of luminous flux on the center of the diffraction grating 11, and $\theta3a$ and $\theta4a$ the incidence angle and diffraction angle of luminous flux on the center of the diffraction grating 35. Further, λ_1 is the wavelength of the luminous flux Ry1 and Ry 2, the distances the positions of spot light sources A and B emitting pieces A and B of luminous flux to a photosensitive material, and $\theta y1$ and $\theta y2$ the angles of incidence of the pieces A and B of luminous flux in the center of the photosensitive material when the diffraction grating 11 is formed. They are minus when the diffraction grating 11 is in converging operation and plus when in diverging operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

特開平6-202035

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int. Cl.⁵
G 0 2 B 27/02 A 7036-2 K
5/18 9018-2 K
F I 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 (全6頁)

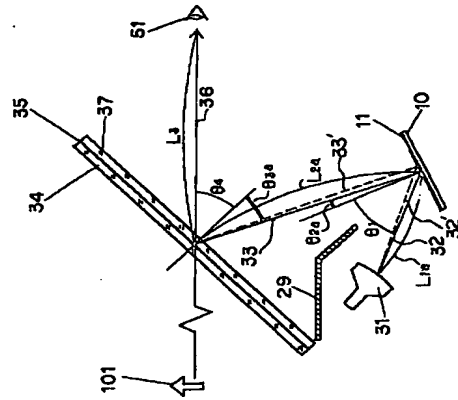
(21)出願番号 特願平4-361588 (71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日 平成4年(1992)12月29日 (72)発明者 谷口 尚郷
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ
ン株式会社内
(72)発明者 森島 英樹
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ
ン株式会社内
(72)発明者 須藤 敏行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ
ン株式会社内
(74)代理人 弁理士 高梨 幸雄 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57)【要約】

【目的】 色収差を補正し、画面全体にわたって表示情報
を良好に観察することができ、光束結合素子としてパワ
ーのある回折格子を用いたヘッドアップディスプレイ装
置を得ること。

【構成】 被観測物を有する可搬光を用いて表示を行う装
置、該装置からの光を回折偏向させるパワーを有す
る第1の回折格子、該第1の回折格子からの光を回折偏
向する光透過性を有する第2の回折格子とを有し、夫々
の回折格子での入射角、回折角、及び各素子間の距離等
を所定の条件を満足するように配置したこと。



【特殊許可請求の簡便】

【精求項1】 中心波長 λ_1 、の所定の波長幅の光束で情報表示した表示器からの光束を第1の回折格子で回折し、次いで透光性を有する第2の回折格子で回折し、該表示器の表示情報を該第2の回折格子の後方所定の位置に結像させて、該第2の回折格子の後方の画面上に結像させる。

$$\lambda \gamma \cdot \text{Da} = \left| \frac{\cos^2 \theta_{\gamma 1}}{R_{\gamma 1}} - \frac{\cos^2 \theta_{\gamma 2}}{R_{\gamma 2}} \right| \quad \text{【数1】}$$
$$p_{1a} = \frac{\lambda_0}{\sin\theta_{1a} - \sin\theta_{2a}}$$
$$P_{2a} = \frac{\lambda_0}{|\sin \theta_{3a} - \sin \theta_{4a}|}$$

としたとき

【数2】

$$\frac{\cos^2 \theta_{1a}}{L_{1a}} + \frac{\cos^2 \theta_{2a}}{L_{2a}} - \left(\frac{P_{2a}}{P_{1a}} \right) \frac{\cos \theta_{2a}}{\cos \theta_{1a}}$$

なる条件を満足していることを特徴とするヘッドアッパ
ディスプレイ装置。

【發明の詳細な説明】

1999]

【産業上の利用分野】本発明はヘッドアップディスプレイ装置に関する。特に透明性を有するホログラム光学素子等の回折格子を介して、前方の例えば自然風景等の画像情報と人としての作成された表示情報の双方の情報を同時に観察する際に好適なヘッドアップディスプレイ装置（以下「HUD」とも称す。）に関するものである。

[0002]

【従来の技術】多関節反転面やホログラム光学素子等の光学的に透明な光束結合素子を用いて表示装置からの表示情報と、外界の自然風景等の画像情報とを同一視野内で空間的に重畳して観察するようにした表示装置は、一般にヘッドアップディスプレイ装置と呼ばれ、各分野で多用されている。

【0003】従来より、このヘッドアップディスプレイ装置を航空機の操縦席をはじめとし、種々の車輦などに使用した表示装置が種々提案されている。

【0004】光束結合素子として回折格子光学素子を利用し、或いは前述の表示装置として通常の安価な蛍光管を使用すると、回折格子光学素子で発生する色収差の為に表示画面

$$\left(\frac{L^2}{L^1}\right) = \left(\frac{P^2}{P^1}\right) \frac{\cos\theta 3 \cdot \cos\theta 2}{\cos^2\theta 1} - \frac{\cos^2\theta 2}{\cos^2\theta 1}$$

折された光束33となり透明基板34、37の間に配置された反射体傾位相型の第2の回折格子35に入射する。

【0024】第2の回折格子35により反射回折された光束36は観察者の瞳51に入射する。このとき表示器31面上の表示情報は第2の回折格子35の後方所定の位置に形成される。

【0025】これにより表示器31面上の表示情報を第2の回折格子35の後方背景等の画像情報101と空間的に重畳させて同一視野で観察している。

【0026】29は遮光板であり、表示器31からの光束が直接、観察されないようにし、又外光が表示器31に入射する量を減らして、表示器31の表示情報が良好に観察されるようにしている。

【0027】本実施例において第1の回折格子11は反射型の回折格子で反射体傾位相型の回折格子であって、レーザーからの二光束干渉によるホログラフィックパターン形成によって作製されている。

【0028】本実施例に用いた基板10は平面のものを使用しているが、その他に凸面、凹面、円筒面等も使用できる。

【0029】次に本実施例における光学系の色収差の補正方法及び第1の回折格子11の作製方法の一例について説明する。

【0030】図2は本実施例に係る第1の回折格子11を作製する際の光学系の説明図である。

【0031】同図においては不図示のレーザー光源からの波長 λ の光は不図示のハーフミラーによって、2つの光に分れる。これらの各光束は各々ビームエキスパンダー41、42によってそれぞれ光束43、44に変換される(尚、ビームエキスパンダー41、42からの発散点は点光源の位置に相当する。)

【0032】このうち光束43は透明なガラス基板等の支持体45上に塗布又は保持された感光材料46へ支持体45側より入射角 $\theta_{\gamma 1}$ で入射する。他方の光束44は光束43の入射方向より反対側から、即ち感光材料46側から感光材料46へ入射角 $\theta_{\gamma 2}$ で直接入射する。

【0033】このとき使用する感光材料46は、例えばDCG(重クロム酸ゼラチン)やフォトポリマー等、種々のタイプのものが使用できる。

【0034】本実施例では屈折率が1.5のフォトポリマーを用いている。本実施例において光束43、44の入射角 $\theta_{\gamma 1}$ 、 $\theta_{\gamma 2}$ はそれぞれ38.13°、75.07°としている。又ビームエキスパンダー41(42)から感光材料46中心までの距離 $R_{\gamma 1}$ 、 $R_{\gamma 2}$ は各々 $R_{\gamma 1}=500\text{mm}$ 、 $R_{\gamma 2}=\infty$ に選んだ。

【0035】このとき作製される回折格子、即ちホログラムのパワー(屈折力)Daとして、次式の関係式を定義

50

い、* γ は色収差の補正が良好に実現できる。

【0045】この逆光線追跡を前記の変数を用いて行な

った結果、夫々の変数の関係として次の条件を満足して*

$$\frac{\cos^2 \theta_{1a}}{L_{1a}} + \frac{\cos^2 \theta_{2a}}{L_{2a}} - \left(\frac{P_{2a}}{P_{1a}} \right) \frac{\cos \theta_{2a} \cos \theta_{3a}}{L_{2a}} \pm \lambda_0 D_a = 0$$

=0

ここで

【0047】

【数8】

$$\lambda \gamma D_0 = \left[\frac{\cos^2 \theta_{\gamma 1}}{R_{\gamma 1}} - \frac{\cos^2 \theta_{\gamma 2}}{R_{\gamma 2}} \right]$$

$$P_{1a} = \lambda_0 / |\sin \theta_{1a} - \sin \theta_{2a}|$$

$$P_{2a} = \lambda_0 / |\sin \theta_{3a} - \sin \theta_{4a}|$$

であって、符号は第1の回折格子11が凹面鏡の作用を有するとき、凸面鏡の作用を有するときである。

【0048】改めて本実施例の配置条件、 $\lambda_0=540\text{nm}$ 、 $\theta_{1a}=60^\circ$ 、 $\theta_{2a}=30^\circ$ 、 $\theta_{3a}=45^\circ$ 、 $\theta_{4a}=65^\circ$ 、 $L_{2a}=150\text{mm}$ 、 $D_a=2.4050(\text{mm}^{-2})$ 、及び $P_{1a}=1.4753\text{m}$ 、 $P_{2a}=2.7108\text{m}$ を上記関係式に代入して

表示器31と第1の回折格子11との間の距離 L_{1a} を求めると、 $L_{1a}=65.79\text{mm}$ にしなければなら

い。

【0049】尚、本実施例における第1の回折格子11は凹面鏡としての作用を有するように使用する為には符号は一を用いた。

【0050】ここで、本願出願人による従来の色収差補正を行なったHUDの配置では特開平1-296214号公報に開示されている条件式を用いた場合、 $L_1=99.94\text{mm}$ でなくてはならない。

【0051】これに対して本実施例で示したように第1の回折格子11はパワーを有しているために距離 L_{1a} は $L_{1a}=65.79\text{mm}$ と、表示器31と第1の回折格子11との間の距離は短くすることができ、しかも色収差による像ボケが生じないという効果を有する。

【0052】逆に言えば第1の回折格子11がパワーを有しているときには、前記従来の色収差補正の条件式でHUDを構成すると、光軸中心付近では良好に収差補正されるものの、その周辺では不十分な補正になってしまい色ずれによる像ボケを生じていた。

【0053】これに対して本実施例によれば光軸中心と共に光軸周辺も同様に良好に色収差補正が行なわれていることを示している。

【0054】次に本発明の実施例2について説明する。光学配置は図1の実施例1と基本的には同じである。

【0055】本実施例に係る第1の回折格子のパワー(屈折力)は図1の実施例1で用いた第1の回折格子のパワーに比べて多少弱くしている。

50

【0056】本実施例では第1の回折格子11を作製する際、図2に示す光束44の感光材料46への入射角 $\theta_{\gamma 2}$ を $\theta_{\gamma 2}=75.07^\circ$ 、距離 $R_{\gamma 2}$ を $R_{\gamma 2}=500\text{mm}$ とし、発散角を用いている。

【0057】このとき、この第1の回折格子11のパワーDaは、前述の定義式を用いて

$$D_a = 2.1470(\text{mm}^{-2})$$

となる。

【0058】これを前述の色収差補正配置条件式に代入すると距離 L_{1a} は $L_{1a}=68.29\text{mm}$ が得られる。このため本実施例においては、前述の諸数値が

$\theta_{1a}=60^\circ$ 、 $\theta_{2a}=30^\circ$ 、 $\theta_{3a}=45^\circ$ 、 $\theta_{4a}=65^\circ$ 、 $L_{1a}=68.29\text{mm}$ 、 $L_{2a}=150\text{mm}$

でHUD装置を構成し、これにより色収差補正を良好に行なっている。

【0059】以上、本発明の実施例1、2においては、第2の回折格子に直線等間隔の面内格子ピッチを有する反射型回折格子を用いた場合について説明を行なったが、この回折格子がパワーを有する場合でも本発明の思想及び色収差補正条件式は成立し、良好に色収差補正をされたHUD装置が実現できる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、以上のように波長補正を可能と表示した表示情報を光学的光学パワーを有する第1の回折格子と第2の回折格子を用い、該第2の回折格子の後方の所定位置に表示する際、各要素の配置関係を適切に設定することにより、装置全体の小型化を図りつつ画面全体の広い範囲にわたって、色収差を良好に補正し、表示器の表示情報と第2の回折格子の後方の、例えば景色等の画像情報の双方を同一視野で良好に観察することができ、ヘッドアップディスプレイ装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1の要部概略図

【図2】 図1の回折格子の作製方法の説明図

【図3】 従来のヘッドアップディスプレイ装置の要部概略図

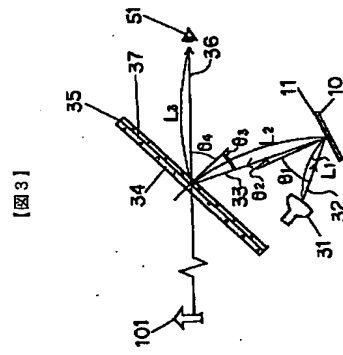
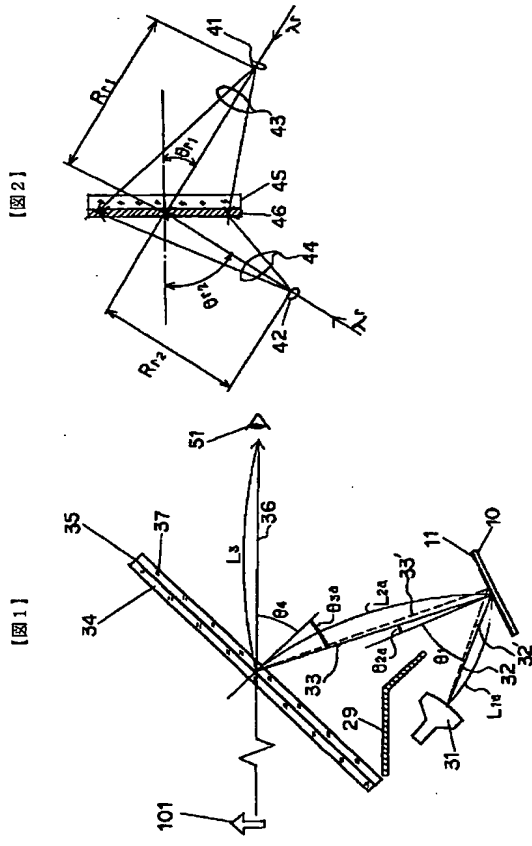
【符号の説明】

10 基板

11 第1の回折格子

31 表示器

34、37、45 透明基板



フロントページの続き

(72) 発明者 松村 進

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内